

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE



DIREZIONE TECNICA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI  
RADDOPPIO TRATTA BOVINO - ORSARA

SSE BOVINO

Studio Esposizione ai campi elettromagnetici

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IF1W 00 D 18 SD SE0100 001 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	G.Trezza <i>G.Trezza</i>	07.2018	G.Trezza <i>G.Trezza</i>	07.2018	D.Aprea <i>D.Aprea</i>	07.2018	G.Guidi Buffarini NOVEMBRE 2018
B	EMISSIONE ESECUTIVA	G.Trezza <i>G.Trezza</i>	11.2018	G.Trezza <i>G.Trezza</i>	11.2018	D.Aprea <i>D.Aprea</i>	11.2018	

File: IF1W00D18SDSE0100001B.doc

n. Elab.: 399

ITALFERR S.p.A.  
U.O. Tecnologie Centro  
Ing. Guido Buffarini  
Ordine Ingegneri Provincia di ...  
n° 17812

*INDICE*

1.	INTRODUZIONE .....	3
1.1	SCOPO.....	4
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	5
3.	CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO.....	6
3.1	IPOTESI DI CALCOLO .....	6
3.2	DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO .....	6
3.3	DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO LINEA AT INTERRATA .....	6
4.	CONCLUSIONI.....	14

## 1. INTRODUZIONE

La seguente relazione di calcolo dei campi magnetici si riferisce alle opere relative agli impianti elettrici della sottostazione elettrica del raddoppio tratta Bovino-Orsara, nello specifico si tratta della Linea Primaria che alimenta la sottostazione di Bovino. Oggetto della presente relazione sarà pertanto lo studio della compatibilità elettromagnetica relativamente alla nuova SSE di Bovino.

L'alimentazione avverrà utilizzando una terna di cavi interrati disposti a trifoglio (serie 132/150kV) in accordo con la "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08" dal titolo "Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche (Scheda A15).

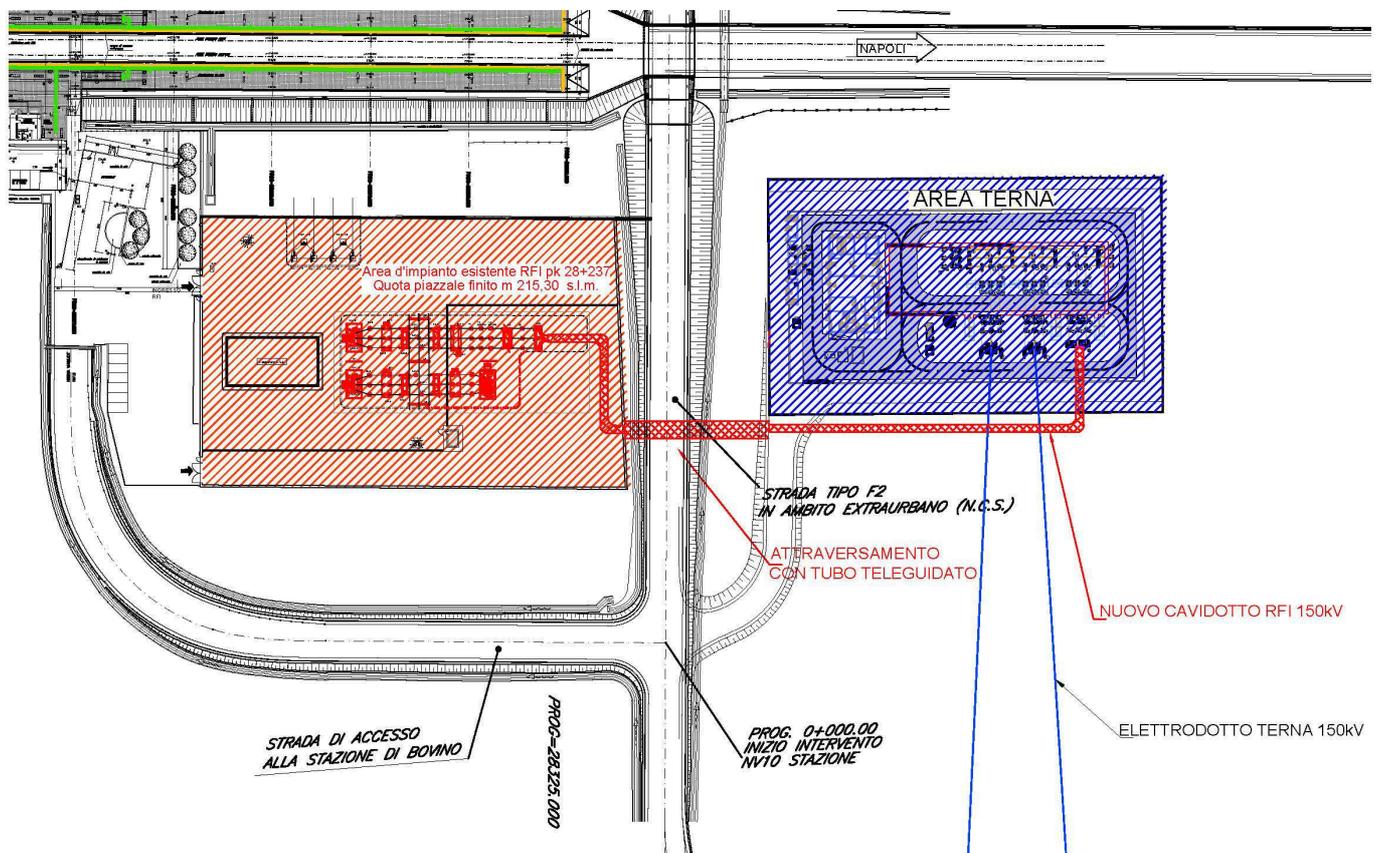


Figura 1 – SSE BOVINO e LP

## 1.1 SCOPO

Lo scopo della presente relazione è quello di fornire uno studio delle emissioni di campi elettromagnetici generati dai nuovi elettrodotti di cui al punto 1 precedente. Tale studio è stato effettuato nel rispetto della nuova normativa in ambito di esposizione ai campi elettromagnetici (legge quadro 22 febbraio 2001<sup>1</sup> e successivo DPCM 8 luglio 2003<sup>2</sup>) rispetto ad enti ricettori esposti per più di quattro ore giornaliere.

---

<sup>1</sup> Legge quadro sulla protezione delle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

<sup>2</sup> "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.M. n°449 del 21.03.1988 “Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”, e successive integrazioni e modifiche.
- Norma CEI 11.4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne" Ed. 5/1989 e successive Varianti v1, v2, v3 e v4.
- Norma CEI 11-4 del 2011
- Norma CEI 11.60 “Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne con tensione maggiore di 100 kV”.
- Raccomandazione tecnica DI / TC.TE / DMA.IM / MO LP / ETE 012 – Ed. 03/2001 "Linee guida per il piano regolatore del sistema A.T. FS e delle alimentazioni di SSE".
- Guida CEI 211.4 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche" Ed.07/1996.
- Legge 22 febbraio 2001, n°36; “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.
- DPCM 8 luglio 2003: "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- DM 29 maggio 2008 Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.
- Direttiva sulle “ Prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all’esposizione dei lavori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)” 04/2004 - ICNIRP.

### 3. CALCOLO DEL CAMPO MAGNETICO

Dati i valori di tensione degli elettrodotti in questione cioè 150kV, i livelli di campo elettrico corrispondenti risulteranno sicuramente al di sotto dei limiti imposti dall'attuale normativa per cui risultano più vincolanti i campi di induzione magnetica. Pertanto lo studio delle emissioni delle linee elettriche considerate, sarà limitato al solo calcolo del campo di induzione magnetica da esse generato.

#### 3.1 IPOTESI DI CALCOLO

Le SSE e le relative linee di alimentazione vengono a trovarsi in territori appartenenti alla zona **A** (CEI 11 - 4).

Per la determinazione delle fasce di rispetto, ai fini dell'esposizione degli enti recettori ai campi elettromagnetici, si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità (3  $\mu$ T) del DPCM dell'8 luglio 2003 prendendo a riferimento la portata di corrente in servizio normale degli elettrodotti, come definita dalla norma CEI 11 – 60 del 2002.

#### 3.2 DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO

Le ipotesi con cui sono state calcolate le fasce di rispetto risultano ampiamente cautelative, anche se non ottimizzate, nei riguardi degli effettivi livelli di campo magnetico riscontrabili in esercizio. Infatti esse sono calcolate per un carico 650A che è di gran lunga maggiore rispetto ai valori effettivamente presenti sia in normali condizioni di traffico che in condizione di sovraccarico per avaria di SSE contigue.

Di seguito si riportano i grafici dei risultati delle simulazioni nelle ipotesi riportate nel paragrafo 3.1. e da cui si ricava l'estensione delle fasce di rispetto al fine della tutela della popolazione dall'esposizione ai campi magnetici (come prescritto dalla vigente normativa).

#### 3.3 DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO LINEA AT INTERRATA

Per determinare la fascia di rispetto della linea AT che alimenta la nuova SSE di Bovino è stata utilizzata come riferimento la "**Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08**" (**scheda A15**) per poter determinare le dimensioni dello scavo contenente la terna di cavi di nuova posa disposti a trifoglio.

La linea guida indica una DPA per questo tipo di posa pari a 3,10m ampiamente rispettata perché nel progetto è stato considerato un cavidotto di larghezza pari a 4m come peraltro evidente nel documento:

- **IF1W00D18P9SE0100005** - SSE Bovino - Piazzale di SSE/Disposizione apparecchiature (Layout)

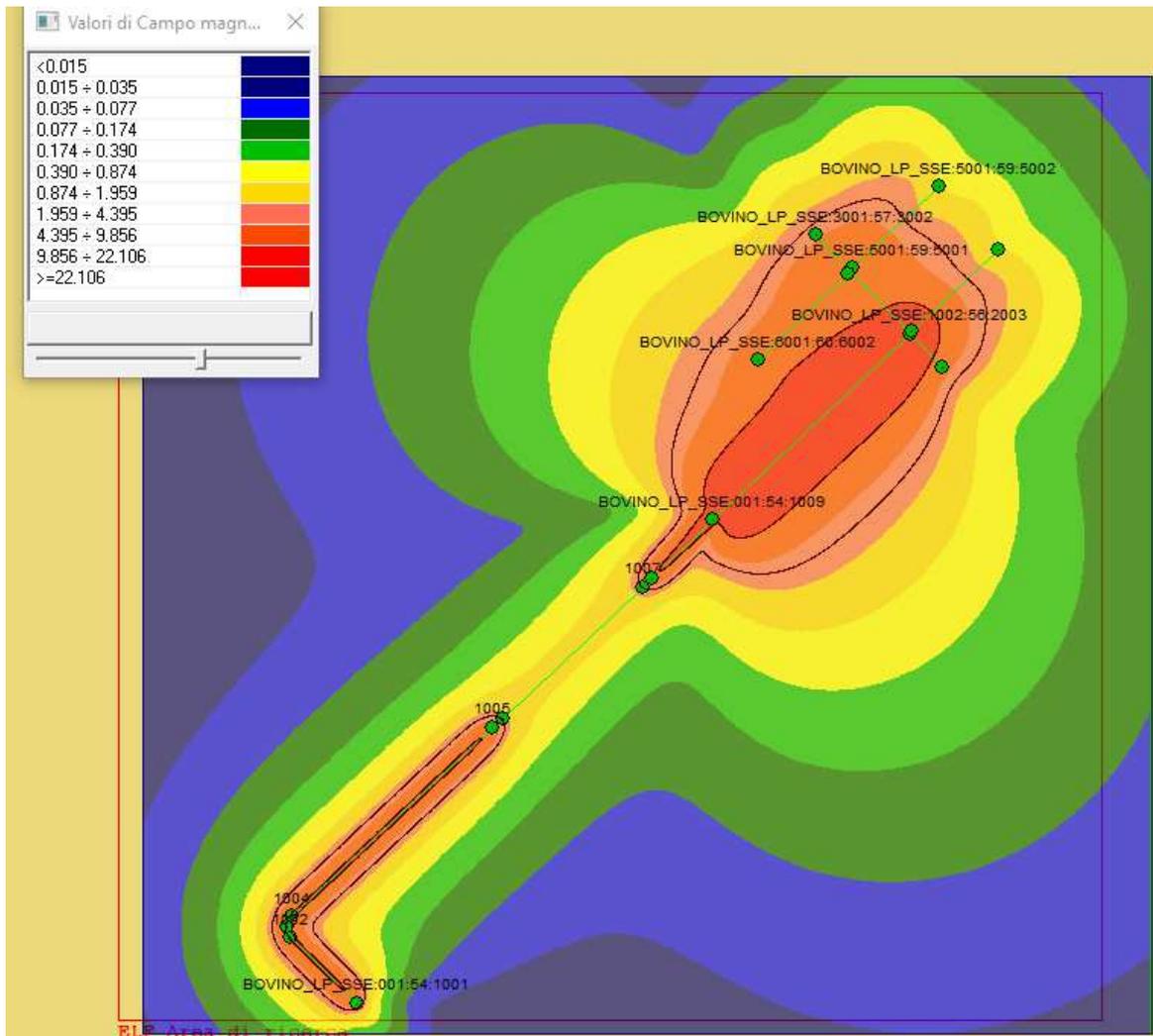
Tipologia sostegno	Formazione	Armamento	Corrente	DPA (m)	Rif.
Tubolare Doppia Terna con mensole isolanti (serie 132/150 kV)  <u>Scheda A13</u>	22.8 mm 307.75 mm <sup>2</sup>		576	22	A13a
			444	19	A13b
	31.5 mm 585.35 mm <sup>2</sup>		870	27	A13c
			675	23	A13d
CAVI INTERRATI Semplice Terna cavi disposti in piano (serie 132/150 kV)  <u>Scheda A14</u>	108 mm 1600 mm <sup>2</sup>		1110	5.10	A14
CAVI INTERRATI Semplice Terna cavi disposti a trifoglio (serie 132/150 kV)  <u>Scheda A15</u>	108 mm 1600 mm <sup>2</sup>		1110	3.10	A15
CABINA PRIMARIA ISOLATA IN ARIA (132/150kV - 15/20kV) Trasformatori 63MVA  <u>Scheda A16</u>	Distanza tra le fasi AT = 2.20 m		870	14	A16
	Distanza tra le fasi MT = 0.37 m		2332	7	

*Figura 2 - Disposizione cavi interrati AT SSE BOVINO*

Valori di corrente considerati:

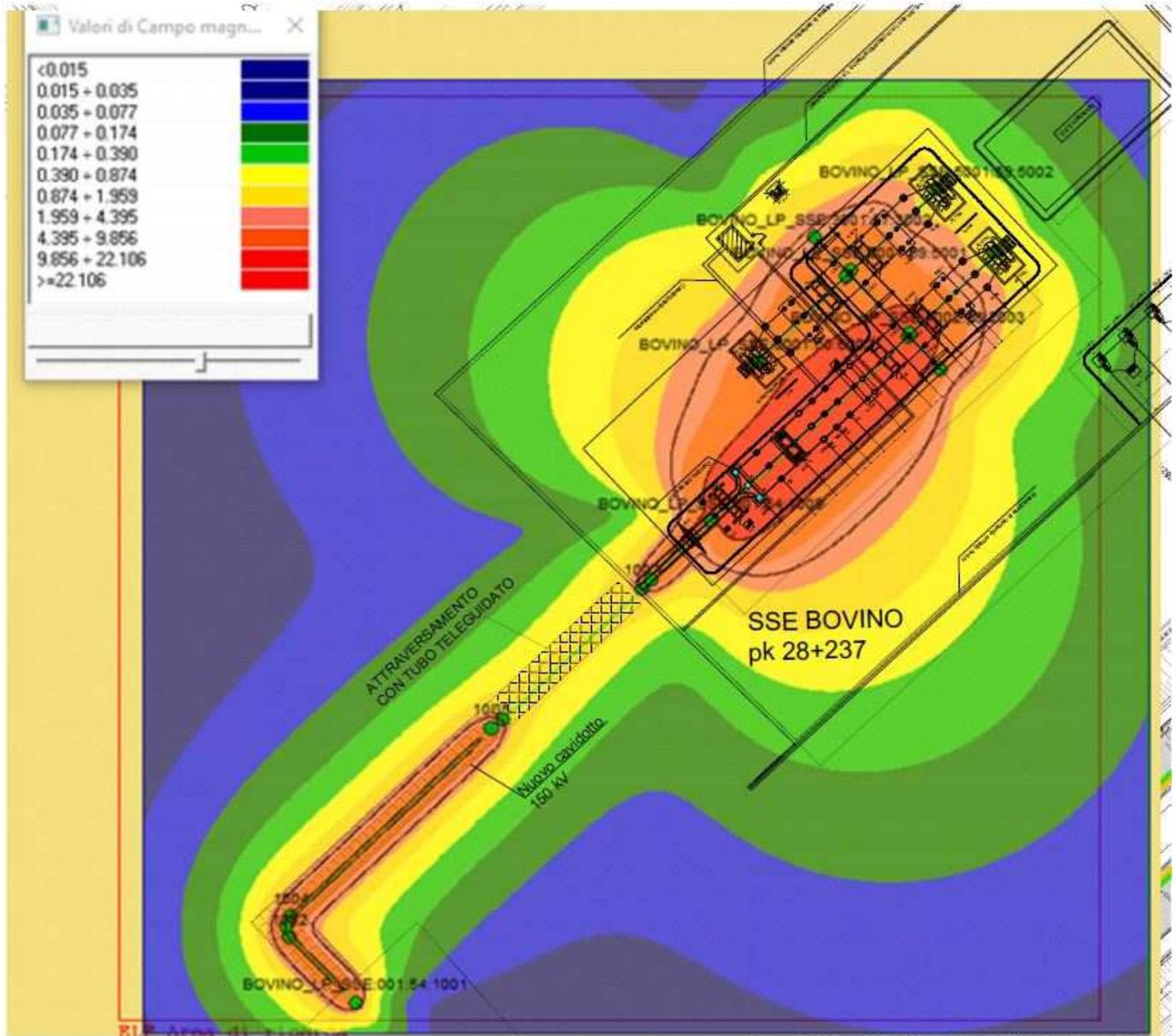
- Cavo e Stallo arrivo : 650 A (portata del cavo)
- Stalli gruppo conversione 80 A (sovraccarico max trafo)
- Stallo AT/MT: 150 A (sovraccarico max trafo).

**Fig.1: SSE Bovino - Sezione al suolo (215 m s.l.m.)**



Nota: Le curve nere rappresentano la fascia a 3 microtesla (curva più esterna) e la fascia a 10 microtesla (curva più interna).

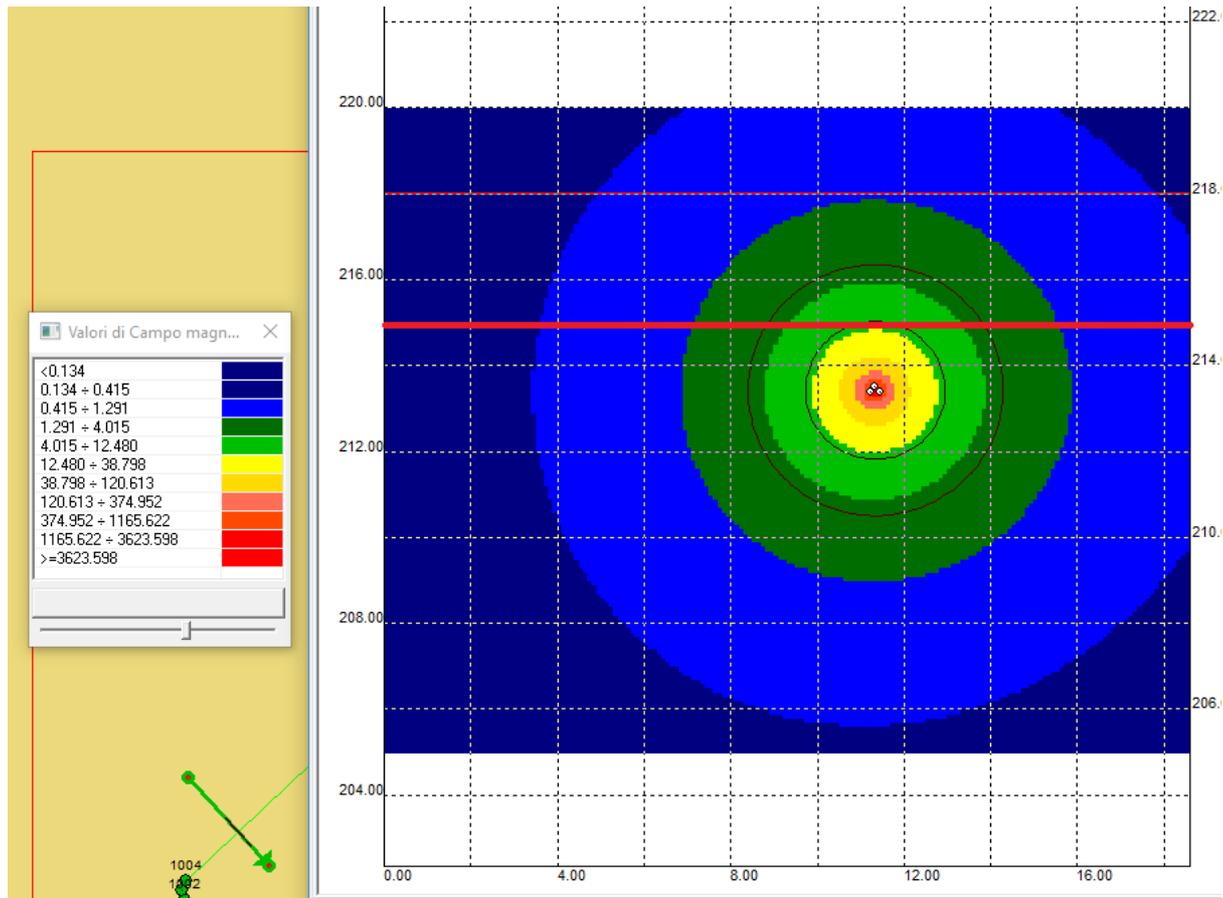
Fig.2: SSE Bovino - Sezione al suolo (215 m s.l.m.) con base cartografica



Nota: Le curve nere rappresentano la fascia a 3 microtesla (curva più esterna) e la fascia a 10 microtesla (curva più interna).

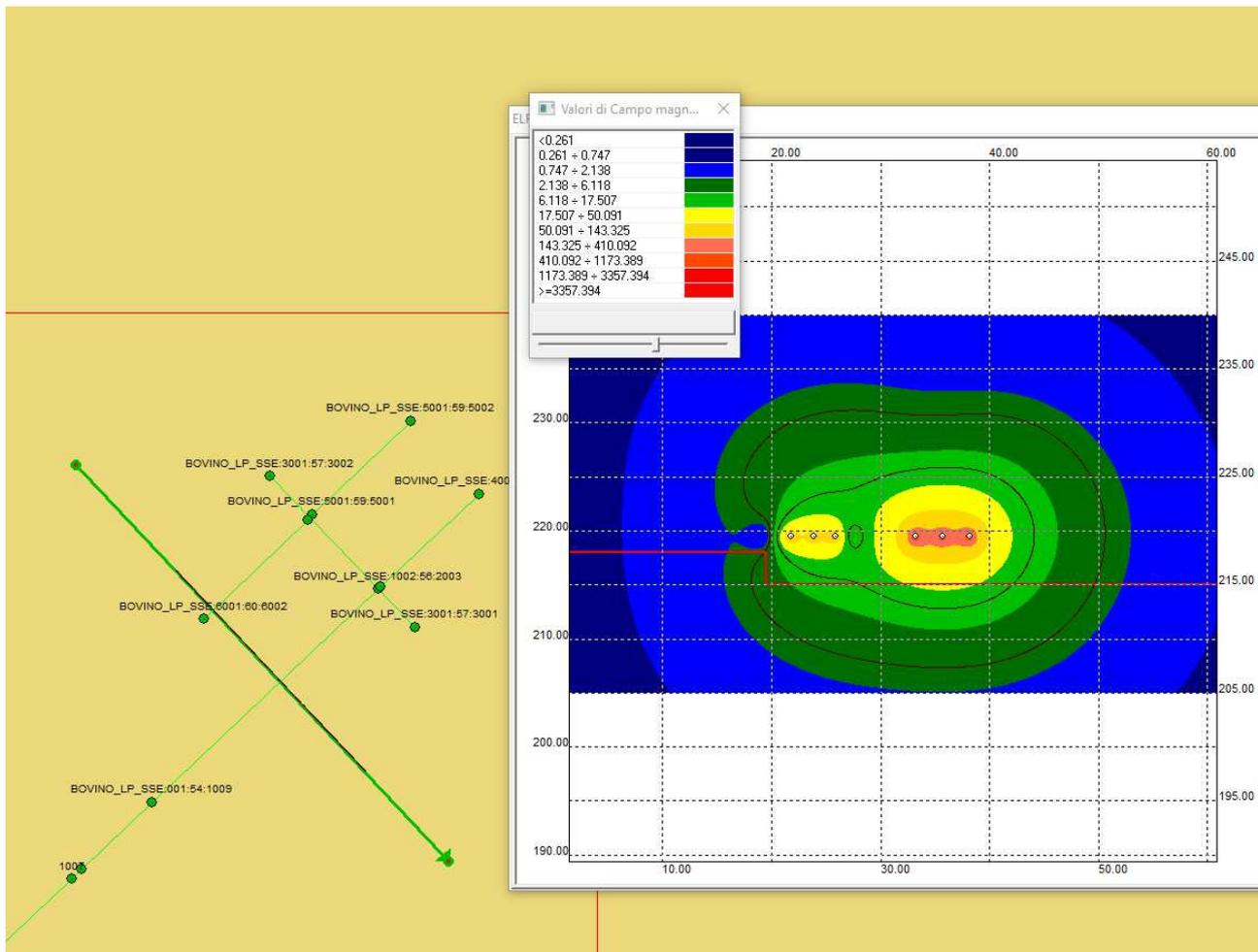


Fig.4: Cavidotto 150kV - Bovino: Sezione AA (la linea rossa indica il livello del suolo)



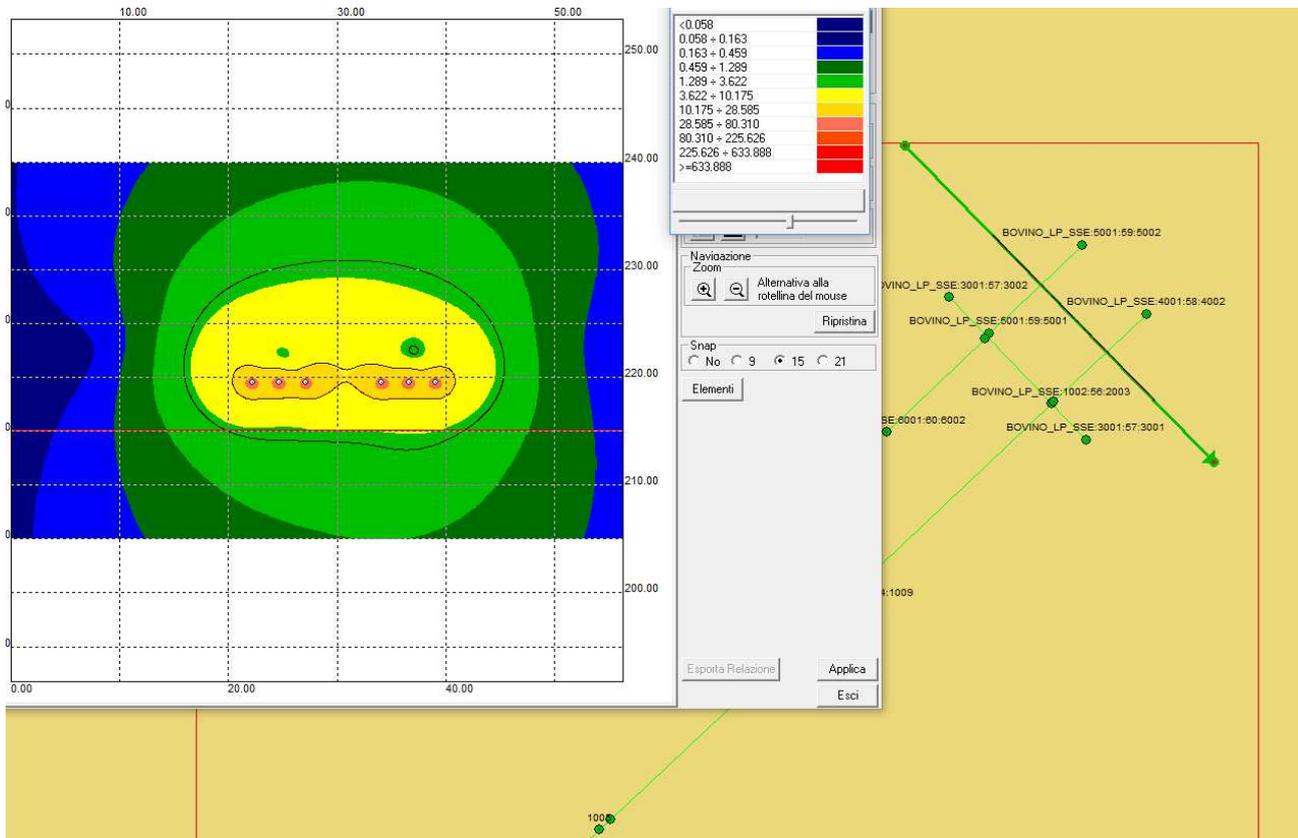
Nota: Le circonferenze nere rappresentano la fascia a 3 microtesla (curva più esterna) e la fascia a 10 microtesla (curva più interna).

**Fig. 5: SSE Bovino – Sbarre di SSE - Sezione BB**



Nota: Le curve nere rappresentano la fascia a 3 microtesla (curva più esterna) e la fascia a 10 microtesla (curva più interna).

**Fig. 6: SSE Bovino – Sbarre di SSE - Sezione CC**



Nota: Le curve nere rappresentano la fascia a 3 microtesla (curva più esterna) e la fascia a 10 microtesla (curva più interna).

## 4. CONCLUSIONI

Lo studio effettuato ha messo in evidenza che non esiste presenza di ricettori nelle fasce di rispetto dell'elettrodotto di alimentazione della SSE in questione che, comunque, sono state calcolate con ipotesi ampiamente cautelative rispetto alle reali condizioni di esercizio. Pertanto si può ritenere i tracciati proposti e la tipologia di equipaggiamento delle linee AT adottati siano idonee dal punto di vista dell'emissione dei campi magnetici.